爲害柑橘枝葉及果實之粉介殼蟲類

陶 家 駒

臺灣省農業試驗所

爲害柑橘枝葉及果實之粉介殼蟲類有球粉介殼蟲，橘粉介殼蟲、變葉木粉介殼蟲及長尾粉介殼蟲等4種。前2種爲害柑橘最烈，每年用於防治此等粉介殼蟲之藥劑及人工，佔防治柑橘病蟲害中最多一項之支出。玆將有關此類粉介殼蟲之形態、生活習性及近年來防治實驗結果，報告於下：

一、種類概說

1. 球粉介殼蟲*Nipaecoccus filamentosus* (Cockerell)

異名：*Dactynopius filamentosus* Cockerell, *Pseudococcus filamentosus* (Cockerell), *Pseudococcus filamentosus* var. *corymbatus* Green, *P. perniciosus* Newstead and Willcocks, *Pseudococcus solitarius* Brain.

分布：臺灣全省，大陸之廣東（廣州、九龍、香港）。日本、琉球、菲律賓、印度、泰國、錫蘭、夏威夷、澳洲、南美、非洲。

寄主：除柑橘外尙加害桑科之波羅蜜 *Artocarpus heterophyllus*,小波羅蜜 *A. integrifolia*; 構樹 *Broussonetia papyrifera*, 榕樹 *Ficus retusa*, 小葉桑 *Morus australis*, 桑 *M. bombycis*; 夾竹桃科之 *Carissa carandas*, 夾竹桃 *Nerium indicum*; 茜草科之咖啡 *Coffea arabica*, 梔子花 *Gardenia jasminoides*, 玉葉金花 *Mussaenda albiflora*, 桃金孃科之蓮霧 *Eugenia javanica*; 錦葵科之棉 *Gossypium indicum*, 木槿 *Hibiscus syriacus*, 鼠李科之棗 *Zizyphus jujaba*, 茶科之茶 *Thea chinensis*, 番荔枝科之刺番荔枝 *Anona muricata*, 葡萄科之葡萄 *Vitis simifera*, 大戟科之 *Gelonium aequoreum*, 等種。

形態：成蟲：雌成蟲紫黑色，被白色粉狀蠟質分泌物，體色可由體之節間部分辨之。體長卵形。體長1.6—3.5，闊1.0—2.8公厘。體節沿體側不分明，但背面及腹面之體節清晰。背面有多數蠟孔，短毛數區，體之兩側又有刺8個。複眼小，暗褐色，位於觸角之側腹面，明別，但較若蟲爲小。觸角短，7節，第7節最長，第6節最短，第5、6節等長，每節有毛，末節之毛較多，頂上又有1長刺毛。口器非常發達，位於前足之間，吻極狹長，末端摺起，在角質板上，此板大，2節，圓錐形，一似若蟲之吻。足短小，各足相似，腿節褐色，脛節、跗節等長，基部闊而頂端狹，爪細短、彎曲，有一極短之球頭狀毛，全足有細毛及刺。肛門口圓，環狀角片有刺毛6本，肛門位於體之末端，接近肛門末端有長刺毛2本。氣孔2對，位於腹面，適在前中兩足之間。

雄：體長形，後端狹，通常較雌小。體長0.9—1.6，闊0.2—0.4公厘。紅褐色，觸角、眼、胸及足褐色。頭圓，不比胸部小，眼明分爲二面，一在背面，一在腹面，均爲紅色，但腹面者深而大，前端彼此接近，接近前端之背面則較爲遠離。無單眼。觸角10節，細狹，每節有毛，位於邊緣及頂端上者較長。胸節明別。三足等大，發達，腿節頂端有強刺2本，脛節較跗節長，有一球狀毛，爪細尖，彎曲。中胸有翅一對，透明，白色，並略具閃光，翅脈僅有2枝，一枝由基部伸出，至相當長度處再分枝而達外端，一枝向上，與前緣平行。後翅變成平均棍，由棍之先端伸出細鈎。當雄休止或爬行時，翅放背上。腹部7節，末端圓錐形，有刺，又有一對極長之臘毛，

白色。末端有一外生殖器。

卵囊：蠟絲爲雌所分泌，白色，略帶淺黃色，最初局部遮蓋雌背之粉狀分泌物，最後變多而厚。至雌成熟足能產卵時，開始分泌蠟絲，形成球形卵囊，包被卵粒，在體之後下方。卵囊漸大，雌體漸小，並舉起其胸腹部。卵囊直徑1.7—5公厘。一卵囊內有卵154—396粒，平均245粒。

卵：紫色，橢圓形，光滑。長0.2—0.5，闊0.05—0.1公厘。

若蟲：初孵化時體扁，淡紫色。體長0.2—0.5，闊0.1—0.4公厘。赤裸，不久分泌白色蠟質粉狀物。體節不分明。觸角6節，末節最長，頂端有長毛1本，各節有毛。眼紫褐色，顯明，位於觸角後方兩側。口器位於前足之間，圓錐形，吻大，2節，吻刺細長，迴捲於口器基部。三足相似，有細刺，跗節1節，頗長，有1爪，尖而彎曲，跗節端伸出長刺1本。氣門小，肛門環有毛6本。氣門刺圓錐形，顯明。體之末端，接近肛門附近，有長毛1對。第一齡若蟲，雌雄彼此相似。一次脫皮後爲第二齡，外形與第一齡同但第二齡末期，雌雄不同。雌者形態與第一齡同。體圓紅褐色，有厚密白色蠟質分泌物。體長0.8—1，闊0.3—0.5公厘。三足小，等大。

雄之第二期幼蟲長形，紫紅色，被白色絲狀蠟質分泌物，先端圓而後端稍狹。頭、胸、腹不甚分明。體長 0.9—1.1，闊0.5—0.55公厘。觸角及足鞘發達，但難辨明。觸角接近頭之兩側。

蛹：僅雄有之。雄之第二齡幼蟲脫皮後爲蛹。有可動之足。前蛹長形，紫紅色，被白色絲狀蠟質分泌物，先端圓而後端稍狹，頭、胸、腹不分明。體長0.9—1.1，闊0.5—0.55公厘。觸角及足鞘發達，但難辨之。觸角位於頭之兩側，10節，短。翅鞘透明，細小，附於體之兩側。蛹細長，紫紅色。長1—1.2，闊0.4—0.5公厘。二眼顯明，腹面者比背面者較爲接近。觸角、足、翅芽接近體旁。觸角較前蛹之觸角長，10節。翅芽長大。腹端呈爲尖形之外生殖器。

生活年史：臺北一年發生7代，第1代2—3月間出現，爲期53天；第2代4月出現，28天；第3代5—6月出現，29天；第4代6—7月出現，48天；第5代8—9月出現，29天；第6代9—10月出現，28天；第7代10—1月出現，80天。據觀察第2代幼蟲各期之經過，第1齡爲8天，第2齡15天，第3齡6天，產卵前期7天，產卵期15天。

習性：若蟲方孵化時淡紅色，後轉爲紫色。20—30分鐘後開始爬行，多在嫩枝與葉柄接着之處，葉上不多，10—120分鐘後固定不動，2天後白綿全蓋體之背面，體亦長大，8—10天後，舉行第1次脫皮。脫皮時蠟質分泌物亦行除去，另覓適所，繼續爲害。第2齡若蟲亦羣集枝與葉柄接着之處。第2齡若蟲背面分泌厚而色白或黃白色蜡質物。第3齡若蟲脫皮後爲成蟲，體長大後，開始分泌黃白色蠟質物，遮蓋體上，充分取食後，尋覓適所，停下產卵。停下產卵之處多爲枝與葉柄交叉之間。每一雌蟲分泌一卵囊，成一粒豌豆大小之棉球狀卵囊，當數頭至數十頭成蟲羣集一處時，狀若一連串之黃白色櫻桃或葡萄。

雌蟲分泌卵囊後，卵囊繼續增大，作爲接盛不斷產卵之用。雌蟲不久死亡，留下卵囊，充滿紫色有光之卵粒。產卵期約2星期，此時卵囊已充滿卵粒，堅實如充氣之球，但日後不斷孵化，卵囊外面有針頭大小之孔，爲若、幼蟲逸出之處，點點可數。

雄之第2齡幼蟲末期，分泌白色長橢圓形絲狀物，狀若蠶繭，幼蟲在此絲層內脫皮變爲前蛹，1—3天後，再脫皮化爲蛹。蛹經6—10天羽化爲有翅之雄。羽化後之雄蟲靜止殼下，1—2天後，爬至雌羣上，與雌交尾。雄飛行乏力，僅能跳動。雄經3—5天後死亡，雌則開始產卵。

天敵：天敵有捕食蟲體及卵粒之蒙氏瓢蟲 *Cryptolaemus mountrazieri* Mulsant. 之幼蟲及其成蟲。蒙氏瓢蟲爲1909年素木得一博士前往新西蘭採運吹綿介殼蟲天敵澳洲瓢蟲時，順便採回，至今已達40多年，生存尚好，捕食各種粉介殼蟲，但分布不廣，據著者所知，僅限於臺北、陽明山及宜蘭一帶，新竹及其以南諸地，猶未見之。且在北部捕食球粉介殼蟲，亦不甚理想，

通常多在成災後，才壓制球粉介殼蟲之密度。

蒙氏瓢蟲成蟲體紅色，半球形。體長3—4.4公厘。翅鞘光褐色，前胸及腹部末端黃褐色。翅鞘短，不能遮蓋腹部，上有白色細短毛。成蟲行動遲純，平時伏息捲葉內，枝葉下，不易發現，有假死性。卵分產於球粉介殼蟲之卵囊內，或卵囊羣之附近。卵粒光滑，黃色，長卵形，較球粉介殼蟲之卵粒大，肉眼可以辨別之。孵化後就近鑽入球粉介殼蟲之卵囊內，取其卵粒及方孵化之幼、若蟲，待一卵囊內之卵粒及幼、若蟲食完後，外出捕食鄰近球粉介殼蟲之幼、若蟲。孵化時之幼蟲較球粉介殼蟲成蟲尤小，殆無蠟粉，待第二次脫皮後，全身被白色粗長、屈曲之蠟綿。在卵囊外之幼蟲體形較大，以別球粉介殼蟲及土產之二點小黑瓢蟲幼蟲。幼蟲成長時體長 7—10公厘。幼蟲老熟後，就近或在另外之枝葉上化蛹。蛹化於白色短大蠟綿之幼蟲皮內，爲裸蛹，黃色，羽化前變爲黃褐色或赤色。體長3—5公厘。羽化後經一段時間後外出，取食球粉介殼蟲之成蟲及其分泌物，取食幼、若蟲及卵粒。生活史據6、7、8、9月間之觀察，卵期爲7天，幼蟲期14天，蛹期 10天左右，成蟲可活15—30天。完成一代夏天22天，冬天90天左右。一雌產卵500—1000粒。

蒙氏瓢蟲食性頗廣，除球粉介殼蟲外，尙食其他近緣系之粉介殼蟲類，成蟲捕食量小，行動又慢，故控制球粉介殼蟲效力不大。螞蟻對於蒙氏瓢蟲似無戕害現象，相安無事，原因或爲蒙氏瓢蟲幼蟲亦有白色分泌物等，與常在球粉介殼蟲之間，螞蟻或無法辨別之故。訪問球粉介殼蟲之螞蟻有黑刺蟻 *Polyrhachis diues* Smith，舉尾蟻長足蟻 *P. longipes* 等種。

二點小黑瓢蟲 *Scymnus bipunctatus* Kugelaun 捕食球粉介殼蟲效力較蒙氏瓢蟲更差，不足重視。

粉介殼蟲寄生蜂 *Anagrus dactylopi* (Howard) 此蜂形態雌雄不同。雌暗紅黃色，頭及中胸有顆瘤及短、密之毛堆。大顋黑色，有二齒。複眼後方之頰黑色。觸角位於顏之中部下方；柄節黑色，先端白色，下方寬大；鞭節細，圓筒形；梗節圓筒形，較第1鞭節短，第1鞭節黑色，其餘各鞭節及棍棒節銀白色；棍棒節先端有黃色影形；第1至第6鞭節之長闊相等，每節較梗節長一半，棍棒節略側扁，卵形，不等於前方二鞭節之長。複眼顯明，略有毛。單眼之位置排成一直角三角形。頭及前胸不透明。中胸背板及腹部暗褐色，或近乎黑色。肩板先端稍分開。足青白色。翅透明，有短緣毛，緣脈極短，翅痣脈中等長，略彎曲，後緣脈極短。產卵管稍突出。體長 2 公厘，翅展 4 公厘。

雄之顆瘤與雌同，體黑色，中胸側板暗褐色，足色較雌略深。觸角之柄節中度膨大，梗節三角形，長闊略相等，鞭節有中度長及密之絨毛，並不輪生，各節圓筒形，下方彼此相接，第一節最長，爲梗節長之4倍，其餘各節漸漸減短其長度。翅板先端相接。生殖器爲腹部長度之一半。

球粉介殼蟲之屍體及其所分泌之蜡質物，常有一種螟蛾 *Ephestiella* sp. 幼蟲潛食。

2. 橘粉介殼蟲 *Planococcus citri* (Risso)

異名： *Dorthesia citri* Risso *Coccus citri* Boisduval，*Datylopius citri* Boisduval，*Pseudococcus citri* (Risso)，*Lecanium phyllococcus* Ashmead，*Dactylopius brevispinut* Targioni—Tozzetti，*Dactylopius destructor* Comstock，*Pseudococcus destrucotor* (Comstock)，*Coccus tipularum* Bouche，*Pseudococcus alaterni* Signoret，*Pseudococcus citri phenacocciformis* Brain

分布： 臺灣全省、大陸之廣東（廣州、香港）、福建（福州）、浙江（黃岩）。日本、琉球、菲律賓、印度、錫蘭、泰國、越南、緬甸、馬來亞、印尼、夏威夷、北美、南美、南非、歐洲、澳洲。

寄主：除柑橘外，常爲害同科（芸香科）之黃皮 *Clausena wampi*，月橘 *Murraya paniculata* 桑科之麵包樹 *Artocarpus incisa*，小波羅蜜 *A. integrafolia*，白桑 *Morus alba*，桑 *M. bombycis*，無花果 *Ficus carica*，豆科之想思樹 *Acacia confusa*，魚籐 *Derris elliptica*，*Lespedeza* sp.，水黃皮（水流豆）*Pongamia pinnata*，景天科之落地生根（燈籠花）*Bryophyllum calycinum*，菊科之艾納香（白手龍腦）*Blumea balsamifera*，葛鬱金科之 *Calathea tubispatha*，巴拿馬草科之巴拿馬草 *Carludovica palmata*，茜草科之仙丹 *Ixora chienesis*，咖啡 *Coffea arabica*，西番蓮科之西番果 *Passiflora edulis*，樟科之樟梨 *Persea gratissima*，*Mentha* sp.，桃金孃科之番柘榴 *Psidium guajava*，馬鞭草科之柚木 *Tectona grandis*；五加科之通脫木 *Tetrapanax papyrifera*，茶科之茶 *Thea chinensis*，馬齒莧科之 *Portulaca grandiflora*，裏白科之芒箕骨 *Gleichenia glauca*，金絲桃科之紅厚殼 *Calophyllum inophyllum*，莧科之牛膝 *Achyranthes japonica*，漆樹科之檬果 *Mangifera indica*，大戟科之血桐*Macaranga tanarius*，變葉木 *Codiaeum variegatum*，錦葵科之木芙蓉*Hibiscus mutabilis*，木槿 *H. syriacus*，檉柳科之檉柳 *Tamarix juniperina*，紅樹科之加藤樹 *Kandelia candel*，柿樹科之柿 *Diospyros kaki*，梧桐科之梧桐 *Firmiana simplex*，可可樹 *Theobroma cacao*，番荔枝科之刺番荔枝 *Annona muricata*，等種。

形態及生活習性：成蟲淡黃白色或近灰白色，被白色蠟粉。體橢圓形，大小與球粉介殼蟲相仿。體之四周有成對白色細條狀蠟綿，末第2對蠟條爲最長之一對，但較體尙短，背面環節顯明。產卵前分泌白色綿狀物於其體下。

卵淡黃色，光滑，大小與球粉介殼蟲相仿。卵粒堆在母體下之白色綿狀卵囊內。孵化後羣集母體附近，爲害葉片、嫩枝、果皮。幼蟲、若蟲、成蟲通常多在捲葉內，如橘潛蛾爲害之捲葉間，兩葉或兩果相互接觸面之間，嫩枝上，黑刺蟻蟻巢內。雄常集居一處。生活習性與球粉介殼蟲相仿。體上之蜡粉常被黑刺蟻舐食一光，致使柑橘粉介殼蟲蟲體赤裸，一如剪去羊毛之無毛綿羊。生活史據在新竹觀察，一年出現7代，第1代2月上旬，第2代4月上旬，第3代5月上旬，第4代6月中、下旬，第5代8月上旬，第6代9月中旬，第7代10月下旬出現。實際上成蟲、卵、幼蟲同一時期均可見及。天敵與球粉介殼蟲同。

3. 變葉木粉介殼蟲 *Planococcus lilacinus* (Cockerell)

異名：*Dactylopius crotonis* Green，*Tylococcus mauritiensis* Mamet

分布：臺灣全省、琉球、菲律賓、印度、錫蘭、非洲。

寄主：除柑橘外尙爲害豆科之相思樹 *Acacia confusa*，洋紫荊（羊蹄甲）*Bauchinia purpurea*，刺桐*Erythrina variegata*，番荔枝科之牛心梨 *Anona reticulata*，棕櫚科之檳榔 *Areca eleracea*，桑科之麵包樹 *Artocarpus incisa*，波羅蜜 *A. integrifolia*，馬鞭草科之杜虹花（白粗糠樹）*Callicarpa formosana*，柚木（血樹）*Tectona grandis*，大戟科之變葉木 *Codiaeum variegatum*，紅頭血桐 *Macaranga dipterocarpifolia*，野桐（楸樹）*Mallotus japonicus*，茜草科之咖啡*Coffea arabica*，梔子花*Gardenia florida*，桃金孃科之蒲桃（香果）*Eugenia jambos*蓮霧*E. javanica*，番柘榴 *Psidium guajava*，梧桐科之銀葉樹*Heritiera littoralis*，杜鵑花科之杜鵑 *Rhododendron* spp.，使君子科之*Terminalia* sp.，蘇木科之羅望子*Tamarinidus indica*，等種。

4. 長尾粉介殼蟲 *Ferrisiana virgata* (Cockerell)

異名：*Dactylopius virgatus* Cockerell. *Pseudococcus virgatus* (Cockerell)，*Ferrisia virgata* (Cockerell)，*Dactylopius virgatus farinosus* Cockerell，*Dactylopius*

virgatus humilis Cockerell, *Dactylopius ceriferus* Newstead, *Dacylopius talini* Green, *Pseudococcus marchali* Vayssieri, *Pseudococcus bicaudatus* Keuchenius, *Ferrisiana dasylirii* Cockerell.

分布：臺灣新竹以南、泰國、越南、高棉。

寄主：豆科之相思樹 *Acacia confusa*，止宮樹 *Albizzia timorensis*，美洲合歡 *Calliandra haematocephala*，雨豆樹 *Samanea saman*，大戟科之鐵莧 *Acalypha*，茄冬 *Bischoffica javanica*，變葉大 *Codiaeum variegatum*，一品紅 *Euphorbia pulcherrima*，無患子科之 *Allophylus rheedi*，番荔枝科之釋迦果 *Anona squmosa*，刺番荔枝 *Anona muricatta*，桑科之波羅蜜 *Artocarpus integrifolia*，榕樹 *Ficus retusa*，木棉科之 *Bombax malabaricum*，斑芝樹 *Gossampinus malabarica*，茶科之山茶 *Camellia japonica*，木麻黃科之木麻黃 *Casuarina equisetifolia*，金絲桃科之 *Calophyllum inophyllum*，馬鞭草科之金露花 *Duranta repens*，桃金孃科之蓮霧 *Eugenia javanica*，番石榴 *Psidium guajava*，蘇木科之菊花木 *Bauhinia championi*，茜草科之咖啡 *Coffea arabica*，錦葵科之棉花 *Gossypium* sp.，旋花科之甘藷 *Ipomaea batatas*，夾竹桃科之夾竹桃 *Nerium indicum*，*N. odorum*，緬梔 *Phimiera acuminata*，*P. acutifolia*，樟科之樟梨（牛酪樹） *Persea gratissima*，紫茉莉科之 *Pisonia umbellifera*，安石榴科之安石榴 *Punica granatum*，使君子科之 *Terminalia catappa*，檉柳科之檉柳 *Tamarix juniperina*等種。

形態：雌體除背部之小形成對赤裸部外，有白色粉狀分泌物及豎立無數之直的玻璃狀絲，兩側無白色蠟質絲狀物分出，但有一對發達之堅實尾毛，此尾毛至少長及體長之一半。成熟時雌產卵於體下之卵囊內。體長 4.5 公厘。

生活習性：此蟲為熱帶性昆蟲，雜食性，卵生。當春夏乾旱季節，為害各種植物至烈，南部柑橘偶受其害。

二、防治方法

1. 過去防治方法

防治球粉介殼蟲及橘粉介殼蟲，日治時代及光復初期，均用松脂合劑。松脂合劑為松香粉末溶解於熱燒碱水中，繼續加熱煮沸至呈醬油色之黏液為止，冷却後之比重為12° B′。稀釋倍數因使用時期而不同，各季為15倍，夏季為18倍，現在多改用馬拉松防治之。原因(1)松脂合劑為碱性殺蟲劑，不能與現代殺蟲劑或殺菌劑合用，節省撒布勞力及水量。(2)為強碱性，往往腐蝕噴霧器，尤其皮管損壞頗烈，撒布者之皮膚，面目難受感痛。(3)球粉介殼蟲及橘粉介殼蟲為害柑橘最嚴重時期，概在 5 、 6 月高溫、乾旱季節，松脂合劑稀釋濃度過低，不易殺死，過高柑橘嫩枝葉易受藥害。(4)稀釋濃度多在15—18倍之間，不但運送攜帶不便，且防治成本高。(5)為游離碱之腐蝕性殺蟲作用，故防治害蟲種類少，除粉介殼蟲外，僅可防治當時為害之蚜蟲、刺粉蝨、木蝨、綠介殼蟲、綿介殼蟲、吹綿介殼蟲等種，而同時為害之有殼介殼蟲類、潛蛾幼蟲、鳳蝶類幼蟲等概不能防治之，故多棄而不用。但亦有優點：(1)使用後寄生於樹幹上之地衣、石花等藻類植物及煤煙病亦得防治。(2)不十分傷害天敵如瓢蟲、寄生蜂等。

2. 現在防治方法

本省防治柑橘害蟲之藥劑，以使用先後言，為松脂合劑、石灰硫黃合劑、夏油乳劑（現為高級夏油）、馬拉松乳劑等。石灰硫黃合劑與夏油乳劑不能完全防治球粉介殼蟲及橘粉介殼蟲。

馬拉松乳劑於民國43年秋季開始試驗，應用於柑橘上防治各種柑橘害蟲，據當時田間試驗結

果，除球粉介殼蟲及橘粉介殼蟲外，亦可防治大橘蚜，小橘蚜，棉蚜，木蝨，刺粉蝨，橘潛蛾，綠介殼蟲，長介殼蟲，半圓介殼蟲，綿介殼蟲，吹綿介殼蟲等，但不能防治有殼介殼蟲類。然較之松脂合劑，已改進不少。除可彌補松脂合劑之(1)(2)(3)(4)(5)等5項缺點外，並可防治松脂合劑所不能防治之橘潛蛾。缺點爲不能防治柑橘樹上之藻類植物如地衣，石花等等，但可防治因產蜜性昆蟲吸害柑橘枝葉後所分泌之蜜露，滴落枝、葉、果實上所引起之煤煙病。煤煙病因得馬拉松防治各種柑橘枝葉害蟲後，得作根本之防治。

應用馬拉松防治球粉介殼蟲及橘粉介殼蟲之有效濃度爲0.04%，卽50%馬拉松乳劑加水 800倍，此種濃度對上述之其他柑橘枝葉害蟲，大部亦可防治。但同時如有肩肩椿象，綠椿象可加用0.1%賽文（50%賽文可濕性粉加水500倍）防治之。紅蜘蛛，銹蜱可加用 0.425% 硫黃粉（95%可濕性硫黃粉加水 200 倍）防治之。如有有殼介殼蟲類之黑點介殼蟲、褐圓介殼蟲、牡蠣介殼蟲、長牡蠣介殼蟲、淡圓介殼蟲等可加用1%高級夏油（加水95倍）防治之。

本省於民國44年起開始應用馬拉松防治柑橘球粉介殼蟲及橘粉介殼蟲以來，柑橘害蟲相（害蟲社會）大爲轉變，卽捲葉蚜顯見增多，紅蜘蛛頓形猖獗，故防治粉介殼蟲類及其他枝葉害蟲之更理想藥劑，須行尋求。

柑農除應用馬拉松外，尙有用巴拉松（甚或富賜靈）、固殺松、死迷速、米賜多愛、益加津等）有機磷劑防治，其中巴拉殺及固殺松對於粉介殼蟲類，非常有效，但對於使用者頗爲危險，政府不加提倡，大利農頗爲理想，但因成本較高，未見果農採用。米賜多愛及益加津對於蚜蟲及紅蜘蛛非常有效，但對於粉介殼蟲類無效。柑農之所以冒險萬難，採用巴拉松或固殺松防治一般柑橘枝葉害蟲，原因巴拉松或固殺松可以防治馬拉松所不能防治之有殼類介殼蟲及防治粉介殼蟲類之效力不能長久。

球粉介殼蟲成蟲產卵期約爲2星期，卵期亦約2星期，前後約有4星期之久。球粉介殼蟲成蟲及幼、若蟲接觸馬拉松後，短日內卽被殺死，卵囊內孵化之幼、若蟲，亦多死亡。但遲孵化之卵粒，密集內面之蟲體，馬拉松不能透達，與噴霧器之性能不良，壓力不夠，撒布者之粗心，與噴射不週到等等，2星期後，再起加害，必須再行防治，與松脂合劑同，一次不能完全控制球粉介殼蟲及橘粉介殼蟲之爲害。不若防治舉行胎生之鳳梨粉介殼蟲之容易。

3. 最近粉介殼蟲類防治試驗情形

過去及現在應用之松脂合劑及馬拉松防治球粉介殼蟲及橘粉介殼蟲，均有缺點，與果農之自動採用巴拉松及固殺松而政府並不提倡替代馬拉松之原因，詳如上述。據作者近二年來試用各種有機磷殺蟲劑，防治粉介殼蟲類，發現大滅速0.05%，較爲理想，去年曾行示範，今年已見果農熱心採用防治，深得好評，同時作者又用安息等作一比較試驗，結果亦不惡，兹將此次試驗經過情形，報告如下。

本試驗由鄭清煥先生執行，於民國52年6月21日在臺北縣石碇鄉楓子林陳家齊農友柑橘園舉行。該園有10年生桶柑190株、15年生90株，混雜種植。處理前隨機調查20株，每株任意檢查15個果實，共計300個，其中253個有橘粉介殼蟲爲害，爲害率達84%。

本試驗分8個處理，每一試驗重複3次，每一重複包括3株，共計27株，用高壓噴霧器噴射。所試用之藥劑爲 (1) 大滅速 dimethoate，(2) 安息 formothion (anthio)，(3) 盼死丹 (pestan)，(4) 馬拉松 malathion，(5) 大利農 diazinon，(6) 害怕 apper，(7) 賽文 sevin。試驗有效濃度均爲0.05%。各處理之有效成份爲：

(1) Dimethoate 爲N-monoethylamide of O,O-dimethyl-dithiophosphoryl acetic acid 德國 BASF 出品，商品名 Perfekthion，50% ec.

(2) Formothion 爲 N-methyl-N-formoyl)-amide of O,O-dimethyl-dithiophosphoryl acetic acid 瑞士 Sandoz 出品，商品又名 anthio, 25% ec,

(3) Pestan 爲 Ethyl N- (diethyl-dithiophospholylacetyl) -N-methyl carbamate 日本武田出品 35% ec.

(4) Malathion 爲 S-(1,2-dicarbethoxyethyl)-O,O-dimethyl dithiophosphate 美國 ACC 出品，中農加工 50% ec.

(5) Diazinon 爲 0,0-diethyl 0,2-isopryl-4-methlpyrimidy-(6) thiophosphate 瑞士 Geigy 出品，五豐加工 60% ec.

(6) Apper 爲 Phthalimido methyl O-dimethyl phosphorodithioate日本日農出品，50% wp.

(7) Sevin 爲 1-Naphthyl N-methylcarbamate 美國 UCC 出品， 50% wp.

撒布後第7、14、21天，各處理任意採取被害果實10個，每次共計採取80個（連對照），前後三次，共計240個，分別攜回實驗室檢查之，噴藥後第28天則每處理採取增至40個，8個處理共計320個。檢查結果如表一：

表一：橘粉介殼蟲藥劑防治試驗記錄（1963年臺北）

Table I: Chemical Control of *Planococcus citri* (Risso) on Citrus fruit (1962, Taipei)

藥劑名稱及有效濃度	每個果實上平均活蟲數							
	6月27日（撒布後7天）		7月4日（撒布後14天）		7月11日（撒布後21天）		7月18日（撒布後28天）	
	成蟲	幼、若蟲	成蟲	幼、若蟲	成蟲	若、若蟲	成蟲	幼、若蟲
Dimethoate 0.05%	0.11	1.89	0	2.00	0	0.40	0	0.05
Formothion 0.05%(anthio)	0.22	0.89	0	2.50	0	0.50	0	0.13
Pestan 0.05%	3.30	11.30	0	9.00	0.8	0.56	0.3	0.28
Malathion0.05%	5.63	15.09	2.80	17.60	0.17	12.00	0.21	0.75
Diazinon 0.05%	1.10	13.09	0.80	10.00	1.00	6.00	0.30	1.50
Check	8.86	21.86	3.00	25.60	2.17	18.36	1.27	3.10
Apper 0.05%	6.25	18.60	2.60	22.40	1.33	29.33	1.04	3.90
Sevin 0.05%	3.40	13.40	2.80	33.00	2.60	33.40	3.00	10.25
L. S. D.	5%6.11 , 1% 8.26							

據此次4次檢查結果，每次均以0.05%之大滅速及安息最爲有效，0.05%盼死丹次之，0.05%馬拉松及0.05%大利農又次之。至於害怕及賽文則無效果可言。

觀此次實驗結果，防治橘粉介殼蟲，以0.05%大滅速及0.05%安息爲最有效之原因，除觸殺作用外，尚有較久之官能作用，故在蟲期不一，又有卵期發育極不整齊之情形下，似以選用此二種低毒性官能有機磷劑，較爲安然可靠。

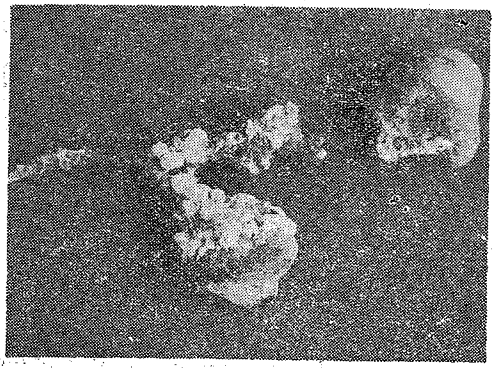

圖1. 球粉介殼蟲及其爲害狀。
Fig. 1. *Nipaecoccus filamentosus* (Cockerell) and its injured foliage including fruits.

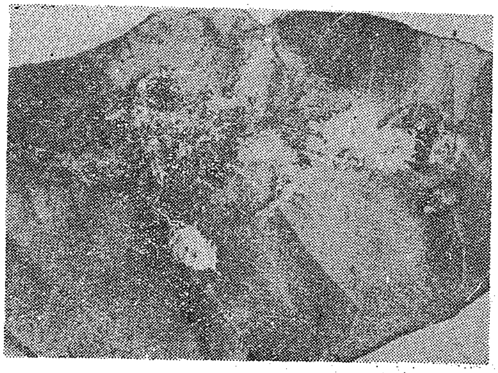

圖2. 蒙氏瓢蟲老熟幼蟲——球粉介殼蟲之天敵。
Fig. 2. Matured larvae of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant an introduced natural enemy of mealy bugs.

參 考 文 獻

不署名 1931 蜜柑のコナカイガラムシの驅除法，熱帶園藝1，376—378。

Anidoz Z., Erlich S. 1960 Experiments in the control of the citrus mealybug (*Pseudococcus citri* Risso) in grape fruit orchards (In Hebrew). Bull. nat. Univ. Inst Agric. 65, 33-45.

Bartlett B. R. 1958 Biotic factors in natural control of citrus mealybugs in California, J. econ. Ent. 50, 753-755.

Bartlett B. R. & Lloyd D. C. 1959 Mealybugs attacking citrus in California, A survey of their natural enemies and the release of new parasites and predators, J. econ. Ent. 51, 60-93.

Rivnay E. 1960 Notes on parasites of *Planococcus citri* Risso in Israel, Ktavim 10, 223-224.

Swezey, O. H. 1929 The present status of certain insect pests under biological control in Hawaii, Trans. fourth International Cong. Int. (Ithaca) 2, 366-371.

Takahashi R. 1928 Coccidae of Formosa, Philippine Journal of Science 36, 327-347.

1929 Coccidae associated with ant *Dremastogaster rogenhoferi* Mayr. in Formosa. Proc. n. Hist. Soc. Fuckien christ. Univ. 2, 15-16.

1959 Observations on the Coccidae of Formosa Part 1, Dept. Agr. Res. Inst. Formosa Rept. 40, 1-82.

高橋良一1929 澎湖島の蚜蟲介殼蟲，臺博報19，425—431。

1937クロトゲアリの生態及驅除預防法，中研所彙報129,1—12。

Citrus Foliage and Fruit Infesting Mealybugs

Charles Chia-chu Tao

Taiwan Agricultural Research Institute

Summary

There are 4 species of mealybugs attacking citrus foliage and fruit on this Island recorded namely *Nipaecoccus filamentosus* (Cockerell) , *Planococcus citri* (Risso), *P. lilacinus* (Cockerell) and *Ferrisiana virgata* (Cockerell). The first 2 mentioned mealybugs are the major citrus insect pests. Synonyms, distribution and host plants are breifly noted under each species but morphology, biology and natural enemies of *Nipaecoccus filamentosus* (Cockerell) are described more completely.

Nipaecoccus filamentosus (Cockerell) takes 7 generations in Taipei, Taiwan annually. The egg, adult and nymph can be seen at any time but May and June are more abundant . Durations of egg, 1st, 2nd, 3rd instar, adult preoviposition and oviposition of female are 15, 8, 15, 6, 7, 15 days respectively. Introduced lady beetle *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant and local parasitic wasp *Angrus dactylopi* (Howard) are the most important natural enemies but it is still in need of chemical control.

0.04% Malathion as being extensively used instead of resin soda wash to control these mealybugs recently. Because it has more advantages such as 1. can be combined with other recent developed pesticides to save labor and shortage of water supply of citrus groves near hill side, 2. does not corrosive sprayer especially hose as well as hurt eyes, skin of operators 3. even in May and June hot weather it does not get any plant injury, 4. costs cheaper and 5. can control other citrus insects such as leaf miner *Phyllotreta citrella* Snellen that could not be controlled by resin soda wash.

Unforunately due to the frequency application of malathion, the citrus insect fauna is much changed than did malathion before, i. e. citrus red mite *Panonychus citri* Mc Gregory becomes the most important pest thoroughoutly elsewhere of citrus growing belt and so is Spiraea aphid *Aphis spiraecola* Patch.

For overcoming this disadvantage, the writer finds out dimethoate and formothion (anthio) may be substituted. The effective dosage of active ingredient may be 0.05%. It is not only to control mealy bugs, but also controls some major amoured scales such as black Parlatoria, *Parlatoria zyzyphus* (Lucas) and Florida red scale *Chrysomphalus ficus* Ashmead at the same application, but malathion could not kill them. However, dimethoate or formothion (anthio) whether it will change the citrus insect community or not is waiting for further observation.